

تحلیل توأم دبی اوج و حجم رواناب سیلاب با استفاده از تابع مفصل Frank

محمدصادق عباسیان^۱، سیدسعید موسوی ندوشنی^۲

Mohammadsadegh_abbasian@yahoo.com

خلاصه

سه متغیر دبی اوج، حجم رواناب و مدت از مشخصات اصلی پدیده سیلاب می باشند. معمولاً برای تحلیل سیلاب از یکی از متغیرهای مذکور (عمدتاً دبی اوج) استفاده می شود که این موضوع موجب دست بالا گرفتن یا دست پایین گرفتن نتایج می شود. لذا به منظور افزایش اطمینان به نتایج تحلیل ها باید از رویکردهای آماری چندمتغیره استفاده نمود. روش سنتی انجام تحلیل های چندمتغیره، استفاده از توابع توزیع چندمتغیره کلاسیک می باشد. اما در استفاده از این توابع مشخص بودن توزیع های حاشیه ای و یکسان بودن نوع آنها الزامی بوده و لذا استفاده از این روش با محدودیت مواجهه است. روش مناسب تر برای تحلیل های چندمتغیره که بر محدودیت های توابع چندمتغیره کلاسیک فائق آمده است، استفاده از توابع مفصل می باشد. در نوشتار حاضر، تحلیل فراوانی دومتغیره سیلاب با متغیرهای دبی اوج و حجم رواناب و با استفاده از یک تابع مفصل مناسب با نام Frank انجام شده، نتایج این تابع مفصل با تابع لگ نرمال دومتغیره به عنوان یک تابع کلاسیک مقایسه شده و دوره بازگشت های توأم به دست آمده است.

کلمات کلیدی: تحلیل فراوانی سیلاب، تابع مفصل، دوره بازگشت توأم، دبی اوج و حجم رواناب

۱. مقدمه

سیلاب یکی از مهم ترین بلایای طبیعی است که سالانه خسارات مالی و جانی بسیاری را در نقاط مختلف دنیا ایجاد می کند؛ لذا پیش بینی و کنترل آن مورد توجه می باشد. سیلاب یک پدیده تک متغیره نبوده و دارای ماهیتی چندمتغیره است که همین موضوع باعث پیچیده شدن این پدیده و دشواری تحلیل آن می شود. نظر به این که می توان سیلاب را یک پدیده با مشخصات تصادفی در نظر گرفت، استفاده از علم آمار و احتمالات کمک شایانی به تحلیل آن می نماید. سه متغیر مهم تشکیل دهنده مشخصات سیلاب دبی اوج، حجم رواناب و مدت سیلاب بوده که از روی هیدروگراف سیلاب قابل استخراج می باشند. غالباً در تحلیل های سیلاب، تنها یک متغیر در نظر گرفته می شود که در بسیاری از مواقع دبی اوج می باشد؛ این در حالی است که بسیاری از محققان هشدار داده اند که رویکردهای تک متغیره، یعنی رویکردهایی که در آنها اثرات یک متغیر به صورت جداگانه در نظر گرفته می شود، منجر به دست بالا گرفتن یا دست پایین گرفتن نتایج می شود [۱].

یکی از روش های سنتی انجام تحلیل های چندمتغیره سیلاب، استفاده از توابع توزیع چندمتغیره کلاسیک (مانند نرمال، لگ نرمال، گامیل و ...) می باشد؛ اما مشکل اساسی در استفاده از این روش به این صورت مطرح می شود که توابع مذکور با محدودیت هایی مواجه می باشند به طوری که یا از دقت تحلیل ها می کاهند و یا اساساً استفاده از آنها را غیرممکن می نمایند. از مهم ترین این محدودیت ها می توان به لزوم مشخص بودن توابع توزیع متغیرهای حاشیه ای و یکسان بودن نوع آنها اشاره کرد. مثلاً برای مدل سازی همبستگی دو متغیر توسط توزیع نرمال دومتغیره، ابتدا باید توزیع هر یک از متغیرها را نرمال در نظر گرفت و سپس پارامترهای توزیع هر یک از متغیرها را برآورد نمود. با این حال ممکن است که توزیع نرمال برای متغیرها بهترین توزیع نبوده یا اساساً توسط آزمون های نکویی برازش رد شود. بنابراین در صورت مواجهه با محدودیت های فوق، باید روشی را برای انجام تحلیل های چندمتغیره جایگزین نمود که از مناسب ترین روش های در دسترس که هم بر محدودیت های توزیع های کلاسیک فائق آمده و هم امکانات جدیدی را در اختیار می دهد، استفاده از دسته خاصی از توابع چندمتغیره به نام تابع مفصل^۳ می باشد. در مورد مهم ترین مزایای توابع مفصل می توان به این موارد اشاره کرد: ۱- در انتخاب یک تابع مفصل مناسب برای ارائه مدل همبستگی متغیرها، نیازی به مشخص کردن نوع و برآورد پارامترهای توابع توزیع حاشیه ای وجود ندارد؛ ۲- یکسان نبودن نوع توابع توزیع حاشیه ای هیچ اختلالی را در استفاده از توابع مفصل ایجاد نمی کند؛ ۳- برخلاف توابع توزیع چندمتغیره کلاسیک که از ضریب همبستگی پیرسن که یک ضریب پارامتری می باشد استفاده می کنند توابع مفصل از ضرایب همبستگی ناپارامتری

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران-آب دانشگاه صنعتی شریف

۲- استادیار دانشگاه صنعت آب و برق (شهید عباسپور)